MITSUBISHI

三菱保護継電器　高圧受配電用
MELPRO™－Aシリーズ

ＭＯＣ－Ａ１形過電流継電器
（ MOC-A1V-R, MOC-A1V-RD
MOC-A1T-R, MOC-A1T-RD ）
取 扱 説 明 書

三菱電機株式会社

2011 年 9 月改訂

JEP0-IL1290－X

－ 安 全 上 の ご 注 意 －

据付、運転、保守・点検の前に、必ずこの取扱説明書とその他の付属書類をすべて熟読し、正しくご使用ください。機器の知識、安全の情報、そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。ここでは、安全注意事項のランクを「注意」として区別しています。

⚠ 注　意	取扱いを誤った場合に、危険な状況が起こりえて、中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合及び物的損害のみの発生が想定される場合。

なお、 ⚠注意 に記載した事項でも、状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。いずれも重要な内容を記載していますので、必ず守ってください。

⚠ 注　　意

1．輸送に関する事項

＊正規な方向で輸送してください。

＊過大な衝撃・振動を加えないでください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。

2．保管に関する事項

＊保管環境は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。

・周囲温度　　－２０～＋６０℃
　　結露・氷結が起こらない状態。
・相対湿度　　日平均で３０～８０％
・標高　　２０００m以下
・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態
・次の条件にさらされない状態
　　有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴または蒸気，過度の塵または微粉、爆発性のガスまたは微粉，風雨

3．据え付け・配線工事に関する事項

＊取付及び接続は正しく実施してください。故障，焼損，誤動作、誤不動作のおそれがあります。

＊端子接続ネジは確実に締め付けてください。故障，焼損のおそれがあります。
　ネジの締付トルクは下記表をご参照ください。

呼び径	トルク基準値（鉄ネジ）	許容範囲
Ｍ３．５	1.10N・m （11.2kgf・cm）	0.932～1.27Ｎ・m （9.5～12.9kgf・cm）

＊接地工事は正しく施工してください。感電，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
（接地端子のある場合）

＊極性を誤りなく接続してください。故障，焼損，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
（接続端子に極性のある場合）

＊相順を誤りなく接続してください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。
（接続端子に相順のある場合）

＊制御電源，入力等を供給する電源，変成器は適切な容量，定格負担のものをご使用ください。
　誤動作，誤不動作の原因になります。

＊施工時に取り外した端子カバー，保護カバー等は必ず元の位置に戻してください。取り外したままにしておくと、点検等で感電の原因になります。（端子カバー，保護カバー等のある場合）

＊コネクタ端子は指定のコネクタにより接続してください。故障，焼損のおそれがあります。
（コネクタ端子のある場合）

4．使用・操作・整定に関する事項

＊使用状態は、下記の条件としてください。製品性能及び寿命を低下させるおそれがあります。

・制御電源電圧の変動範囲　　定格電圧の＋１０～－１５%以内
・周波数の変動　　定格周波数の±５%以内
・周囲温度　　０～４０℃

－２０～＋５０℃を１日に数時間許容するが、結露・氷結が起こらない状態。

・相対湿度　日平均で３０～８０％

・標高　２０００m以下

・異常な振動・衝撃・傾斜・磁界を受けない状態

・次の条件にさらされない状態

有害な煙・ガス，塩分を含むガス，水滴または蒸気，過度の塵または微粉、爆発性のガスまたは微粉，風雨

＊有資格者により、管理・取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。

＊取扱い及び保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。

＊通電中は、指定以外の構成部品等を取り外さないでください。故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。

＊通電中に内部ユニット引出し操作をする時は、その前に変流器２次回路を必ず短絡してください。変流器２次回路が開放となり、高電圧発生により故障，焼損のおそれがあります。

＊通電中に整定タップ変更及び内部ユニット引出し操作をする時は、その前に外部にてトリップロックを実施してください。誤動作のおそれがあります。

５．保守・点検に関する事項

＊有資格者により、管理，取扱いをおこなってください。感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。

＊取扱および保守は、取扱説明書を良く理解してからおこなってください。
感電，けが，故障，誤動作，誤不動作のおそれがあります。

＊交換は同一形式・定格・仕様のものを使用してください。故障や焼損のおそれがあります。
その他のものを使用の場合は製造メーカに相談してください。

＊点検時の試験は、下記の条件及び取扱説明書に記載の条件で実施する事を推奨します。

・周囲温度　２０±１０℃

・相対湿度　９０%以下

・外部磁界　８０Ａ／ｍ以下

・気圧　８６～１０６×１０^{3}Ｐａ

・取り付け角度　正規方向±２°

・周波数　定格周波数±１%

・波形（交流の場合）　歪率　２%以下

$$歪率=\frac{高調波のみの実効値}{基本波実効値}\times 100(\%)$$

・交流分（直流の場合）　脈動率　３%以下

$$脈動率=\frac{最大値-最小値}{直流平均値}\times 100(\%)$$

・制御電源電圧　定格電圧±２%

＊過負荷耐量以上の電圧，電流を通電しないでください。故障，焼損の原因になります。

＊端子等充電部には触らないでください。感電のおそれがあります。

＊通電中は清掃を行わないでください。カバーの汚れがひどく、清掃が必要な場合は水で湿らせたウエスで拭き取ってください。（ウエスは充分に絞ってください。）

６．修理・改造に関する事項

＊修理・改造する場合は、製造メーカに依頼してください。無断で修理・改造（ソフトウェア含む）等したことにより生じた事故については、一切責任を負いません。

７．廃棄処理に関する事項

＊産業廃棄物処理してください。

保証について

ご使用に際しましては、以下の製品保証内容をご確認いただきますよう、よろしくお願いいたします。

１．保証期間

当社製品の保証期間は、別途両者間で定めない限りは、納入後１年間とします。

２．保証範囲

万一、保証期間中に当社製品に当社側の責による故障や瑕疵が明らかになった場合、必要な交換部品の提供、または瑕疵部分の交換、修理を無償で行わせていただきます。ただし、国内および海外における出張修理が必要な場合は、技術員派遣に要する実費を申し受けます。また、故障ユニットの取替えに伴う現地再調整、試運転は当社責務外とさせていただきます。

ただし、故障や瑕疵が次の項目に該当する場合は、この保証の範囲から除外いたします。

①本カタログ・取扱説明書や仕様書に記載されている以外の取り扱い・条件・環境ならびにご使用による場合。

②故障や瑕疵の原因が購入品および納入品以外の理由による場合。

③ご購入後あるいは納入後に行われた当社側が係わっていない改造または修理が原因の場合。

④ご購入時あるいは契約時に実用化されていた科学・技術では予見することが不可能な現象に起因する場合。

⑤当社製品を貴社の機器に組み込んで使用される際、貴社の機器が業界の通念上備えられている機能、構造などを持っていれば回避できた損害の場合。

⑥当社製品本来の使い方以外の使用による場合。

⑦火災、異常電圧などの不可抗力による外部要因および地震、雷、風水害などの天変地異による場合。

３．機会損失、二次損失などへの保証責務の除外

保証期間の内外を問わず、当社の責に帰すことができない事由から生じた損害、当社製品の故障に起因するお客様での機会損失、逸失利益、当社の予見の有無を問わず特別の事情から生じた損害、二次損害、事故補償、当社製品以外への損傷および、お客様による交換作業、現地機械設備の再調整、立上げ試運転その他の業務に対する補償については、当社は責任を負いかねます。

４．製品の適用範囲

①本カタログ製品を他の製品と組み合わせて使用される場合、貴社が適合すべき規格、法規または規制をご確認ください。また、貴社が使用されるシステム、装置、機械への製品の適合性は、貴社自身でご確認ください。当社は貴社用途に対する当社製品の適合性について責任を負いません。

②本カタログに記載された当社製品は一般工業向けの汎用製品として設計・製造を行っております。
生命維持を目的とした医療機器・装置またはシステム、原子力機器、電力機器、航空宇宙機器、輸送機器（自動車、列車、船舶等）など人命・財産に多大な影響が予想される特殊用途・潜在的な化学汚染あるいは電気的妨害を被る用途または本カタログに記載のない条件や環境に関しましては、使用されないようお願いいたします。もし、貴社責任にて当該特殊用途へのご採用を検討される場合は当社製品の仕様を貴社に了承いただくとともに、必ず事前に当社技術部門にご相談ください。ご相談なく当該特殊用途に採用された場合、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

③本カタログ製品をご使用いただくにあたりましては、万一製品に故障・不具合が発生した場合でも重大な事故に至らない用途であること、および故障・不具合発生時には設備の重要度に応じてバックアップや２重化等を機器外部でシステム的に構築されることをご推奨します。

④本カタログに記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認のうえ、ご使用ください。

⑤当社製品が正しく使用されずお客様または第三者に不測の損害が生じることがないよう使用上の禁止事項および注意事項をすべてご理解のうえ守ってください。

５．生産中止後の有償修理期間

①当社が有償にて製品修理を受付けることが出来る期間は、その製品の生産中止後７年間です。（ただし、製造後１５年を経過した製品は更新をお願いします）

②生産中止後の製品供給（補用品も含む）はできません。

６．仕様の変更

カタログ、マニュアルもしくは技術資料に記載されている仕様は、お断りなしに変更される場合がありますので、あらかじめご承知おきください。

７．サービスの範囲

ご購入品および納入品の価格には、技術者派遣などのサービス費用は含まれておりません。
貴社のご要望がございましたら、当社までご相談ください。

８．その他

１～７項に記載の内容は、日本国内での取引および使用を前提としております。
日本以外での取引および使用に関しては、事前に当社にご相談ください。
ご相談なく日本以外での取引及び使用をされた場合には、本内容にかかわらず、当社は一切の事項について保証せず、責任を負いません。

ＭＯＣ－Ａ１シリーズ過電流継電器［JIS C 4602 適合品］

特長

1．ディジタルタイプの過電流継電器であり、高精度で安定した特性を保ちます。

2．過電流２要素を１台に収納しています。
従来の MOC シリーズと盤加工寸法は同一です。

3．保護協調のとり易い動作時間特性を内蔵しました。
限時要素：超反限時、強反限時、反限時、定限時の４種類を搭載
瞬時要素：２段限時

4．常時自己監視機能の充実及び出力回路の二重化により、信頼性が更に向上しました。

5．多彩な表示機能により、チェック機能が充実しました。

6．事故の種別、事故相の区別が確実に検知できる動作表示機能を持っています。

7．限時電流整定値に「ＬＯＣＫ」を設けましたので、瞬時要素の試験が容易となります。

形式および定格仕様

<table>
<tr><td colspan="3">形　　名</td><td>MOC-A1V-R</td><td>MOC-A1V-RD</td><td>MOC-A1T-R</td><td>MOC-A1T-RD</td></tr>
<tr><td colspan="3">形　　番</td><td>０９０ＰＧＡ</td><td>５０９ＰＧＡ</td><td>０９１ＰＧＡ</td><td>５１０ＰＧＡ</td></tr>
<tr><td colspan="3">引外し方法</td><td colspan="2">電圧引外し</td><td colspan="2">電流引外し</td></tr>
<tr><td rowspan="2">定格</td><td colspan="2">電　流</td><td colspan="4">５A</td></tr>
<tr><td colspan="2">周波数</td><td colspan="4">５０／６０Hz 切替え</td></tr>
<tr><td rowspan="7">整定</td><td colspan="2">限時電流</td><td colspan="4">LOCK-3-3.5-4-4.5-5-6A</td></tr>
<tr><td colspan="2">ダイヤル</td><td colspan="4">0.25-0.5-1-1.5-2-2.5-3-3.5-4-5-6-7-8-9-10-20</td></tr>
<tr><td colspan="2">瞬時電流</td><td colspan="4">LOCK-10-15-20-25-30-35-40-50-60A</td></tr>
<tr><td rowspan="5">使用条件設定</td><td>周波数</td><td colspan="4">50Hz（SW1-ON）-60Hz（SW1-OFF）切替え</td></tr>
<tr><td rowspan="4">動作時間特性（限時要素）</td><td colspan="4">超反限時特性(EI)：SW3-OFF, SW4-OFF</td></tr>
<tr><td colspan="4">強反限時特性(VI)：SW3-OFF, SW4-ON</td></tr>
<tr><td colspan="4">反限時特性(NI)：SW3-ON, SW4-OFF</td></tr>
<tr><td colspan="4">定限時特性(DT)：SW3-ON, SW4-ON</td></tr>
<tr><td rowspan="3">表示</td><td colspan="2">自己監視</td><td colspan="4">正常時には LED（緑色）：RUN が点灯</td></tr>
<tr><td colspan="2">動作表示</td><td colspan="4">R 相、T 相、瞬時：動作時　黒色→橙色に変わります。（手動復帰式）</td></tr>
<tr><td colspan="2">数値表示</td><td colspan="4">
<table>
<tr><th>表示項目</th><th>表示範囲</th></tr>
<tr><td>電流計測</td><td>２～３０A</td></tr>
<tr><td>時限経過</td><td>０～１０</td></tr>
<tr><td>限時整定</td><td>Lo，３～６A</td></tr>
<tr><td>ダイヤル整定</td><td>０．２５～２０</td></tr>
<tr><td>瞬時整定</td><td>Lo，１０～６０A</td></tr>
<tr><td>周波数設定</td><td>５０，６０Ｈｚ</td></tr>
<tr><td>限時特性設定</td><td>EI，VI，NI，DT</td></tr>
</table>
CT2 次電流入力値が、1.1A 以上にて表示します。
</td></tr>
<tr><td colspan="3">定格消費　VA　(CT)</td><td colspan="4">定常時：5VA　動作時：6VA</td></tr>
<tr><td colspan="3">ケ　ー　ス</td><td>小形丸胴ケース
（図 1-10）</td><td>小形丸胴引出ケース
（図 1-11）</td><td>小形丸胴ケース
（図 1-10）</td><td>小形丸胴引出ケース
（図 1-11）</td></tr>
<tr><td colspan="3">質　　量</td><td>約 1.1ｋｇ</td><td>約 1.2ｋｇ</td><td>約 1.1ｋｇ</td><td>約 1.2ｋｇ</td></tr>
</table>

整定の「LOCK」とは、その要素をロックして動作させないためのものです。

特性

項　　目	性　　能
標準使用状態	周囲温度：-20～+50℃　ただし、氷結しない状態（最高使用温度：+60℃） 相対湿度：30～80% 標　　高：2000m 以下 そ の 他：異常な振動・衝撃または傾斜を受けない状態、有毒なガス・過度の塵埃および水分にさらさない状態
不動作特性	瞬時要素を最小動作値整定として整定値の 80%電流を急激に印加したとき、動作しない。
動作値特性	限時要素　各整定値　±10%以内
	瞬時要素　各整定値　±15%以内
復帰値特性	各整定値の 80%以上

<table>
<tr><th>項　　目</th><th>性　　能</th></tr>
<tr><td>動作時間特性</td><td>
限時要素（３A 整定時）　　特性例は図１－１を参照
①超反限時
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率(%)</th><th>動作時間（ｓ）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">１０</td><td>３００</td><td>１０±１７%</td><td rowspan="2">公称値</td></tr>
<tr><td>７００</td><td>1.67±１２%</td></tr>
<tr><td>（２００）</td><td>（２７±１７%）</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>（５００）</td><td>(3.3±１２%)</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（ｓ）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">6</td><td>３００</td><td>６±１７%</td><td rowspan="2">特性管理値
(特性試験点)</td></tr>
<tr><td>７００</td><td>１±１２%</td></tr>
<tr><td>（２００）</td><td>（１６±１７%）</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>（５００）</td><td>（２±１２%）</td></tr>
</table>
②強反限時
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率(%)</th><th>動作時間（ｓ）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">１０</td><td>３００</td><td>6.75±１７%</td><td rowspan="2">公称値</td></tr>
<tr><td>７００</td><td>2.25±１２%</td></tr>
<tr><td>（２００）</td><td>(13.5±１７%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>（５００）</td><td>(3.38±１２%)</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（ｓ）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">6</td><td>３００</td><td>4.05±１７%</td><td rowspan="2">特性管理値
(特性試験点)</td></tr>
<tr><td>７００</td><td>1.35±１２%</td></tr>
<tr><td>（２００）</td><td>(8.1±１７%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>（５００）</td><td>(2.03±１２%)</td></tr>
</table>
③反限時
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率(%)</th><th>動作時間（ｓ）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">１０</td><td>３００</td><td>6.30±１７%</td><td rowspan="2">公称値</td></tr>
<tr><td>７００</td><td>3.53±１２%</td></tr>
<tr><td>（２００）</td><td>(10.03±１７%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>（５００）</td><td>(4.28±１２%)</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（ｓ）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">4</td><td>３００</td><td>2.52±１７%</td><td rowspan="2">特性管理値
(特性試験点)</td></tr>
<tr><td>７００</td><td>1.41±１２%</td></tr>
<tr><td>（２００）</td><td>(4.01±１７%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>（５００）</td><td>(1.71±１２%)</td></tr>
</table>
④定限時
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率(%)</th><th>動作時間（ｓ）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">１０</td><td>３００</td><td>２±１７%</td><td rowspan="2">公称値</td></tr>
<tr><td>７００</td><td>２±１２%</td></tr>
<tr><td>（２００）</td><td>２±１７%</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>（５００）</td><td>２±１２%</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>ダイヤル</th><th>入力倍率（%）</th><th>動作時間（ｓ）</th></tr>
<tr><td rowspan="4">9</td><td>３００</td><td>1.8±１７%</td><td rowspan="2">特性管理値
(特性試験点)</td></tr>
<tr><td>７００</td><td>1.8±１２%</td></tr>
<tr><td>（２００）</td><td>(1.8±１７%)</td><td rowspan="2">参考値</td></tr>
<tr><td>（５００）</td><td>(1.8±１２%)</td></tr>
</table>
瞬時要素
整定値の２００%入力印加時　５０ｍｓ以下　　特性例は図１－１を参照
</td></tr>
<tr><td>慣性特性</td><td>限時要素：ダイヤル１０、入力：整定値の１０００%、通電時間：動作時間の９０%の条件にて不動作
瞬時要素：入力：整定値の１８０%、２２ｍｓの条件にて不動作</td></tr>
<tr><td>温度特性</td><td>動作値：周囲温度を－２０℃、２０℃、６０℃の３点とした時の動作値変動は、２０℃における動作値の±２０%以内。
動作時間：周囲温度を－２０℃、２０℃、６０℃の３点とした時の動作時間（入力倍率３００%にて）変動は、２０℃における動作値の±２０%以内です。</td></tr>
<tr><td>周波数特性</td><td>定格周波数±５%の変動にて、動作値：定格周波数の時の値に対し±５%以内</td></tr>
<tr><td>歪波特性</td><td>限時要素：最小動作値、最小動作時間整定にて基本波に対し、第５高周波を３０%含有させた電流を通電させた時、動作整定値の８０%の電流にて不動作。</td></tr>
<tr><td>過負荷耐量</td><td>定格電流の４０倍１ｓ間２回（1min 間隔）</td></tr>
<tr><td>耐振動</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">振動数
(H_Z)</th><th colspan="3">複振幅mm（加速度m/ｓ^2）</th><th rowspan="2">加振時間
（ｓ）</th></tr>
<tr><th>前後</th><th>左右</th><th>上下</th></tr>
<tr><td>10</td><td colspan="2">5（9.8）</td><td>2.5（4.9）</td><td>30</td></tr>
<tr><td>16.7</td><td colspan="3">0.4（1.96）</td><td>600</td></tr>
</table>
限時要素整定値の８０%の電流を通電し、左記振動を加えた時、誤動作・誤表示はありません。
</td></tr>
<tr><td>耐衝撃</td><td>前後、左右、上下３方向に最大加速度３００m/ｓ^{2}の衝撃を各々２回加えた時、各部に異常はありません。</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td>電気回路一括とケース（E 端子）間、電気回路相互間、接点回路端子間（極間）：各１０MΩ、ＤＣ５００Ｖメガーにて
ただし、相対湿度８０%以下</td></tr>
<tr><td>耐電圧</td><td>電気回路一括とケース（E 端子間）、電気回路相互間：ＡＣ２０００Ｖ
接点回路端子間（極間）T_1-T_2、a_1-a_2：ＡＣ１０００Ｖ　　商用周波数 1min 間</td></tr>
<tr><td>雷インパルス
耐電圧</td><td>標準波形（1.2/50μs）の雷インパルスを正負極性別に各３回印加し、異常はありません。
電気回路相互間、継電器の電気回路一括～大地（E）間：各 4.5kV</td></tr>
<tr><td>耐ノイズ</td><td>各整定値を最小とし、限時要素整定値の８０%の電流を通電して、IEC 波形（JIS C 4609 波形２）の繰返し減衰振動電圧を２ｓ間印加し、誤動作しません。
・変流器二次回路用端子一括対地間
・変流器二次回路用端子極間</td></tr>
<tr><td>耐電波</td><td>各整定値を最小とし、限時要素整定値の８０%の電流を通電して、１５０MH_Z 帯、４００MH_Z 帯の出力５W のトランシーバで距離 0.5mより継電器の正面へ断続照射し、誤動作しません。</td></tr>
<tr><td>接点容量</td><td>
<table>
<tr><th>引外し方式</th><th>電圧引外し形</th><th>電流引外し形</th></tr>
<tr><td>しゃ断器
引外し用</td><td>
<table>
<tr><td>閉路容量</td><td>AC110V：１０A（力率 0.5）
DC220V：１０A
DC110V：１５A
（L/R＝０ｓ）</td></tr>
<tr><td>開路容量</td><td>AC110V：５A（力率 0.5）
AC220V：１A（力率 0.5）
DC110V：0.2A
（L/R＝４０ｍｓ）</td></tr>
</table>
</td><td>開路容量
AC110V、60A

ただし、２Ω（力率 0.5）のインピーダンスを接点に並列に接続して試験した場合。</td></tr>
<tr><td>警報用</td><td colspan="2">定格通電電流：0.5A
開 閉 容 量 ：500VA（cosφ＝0.4）、60W（L/R＝0.007ｓ）
最 大 電 圧 ：AC380V、DC125V</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

注）主な性能についてのみ記述していますので詳細は JIS C 4602－1986 を参照下さい。

限時要素

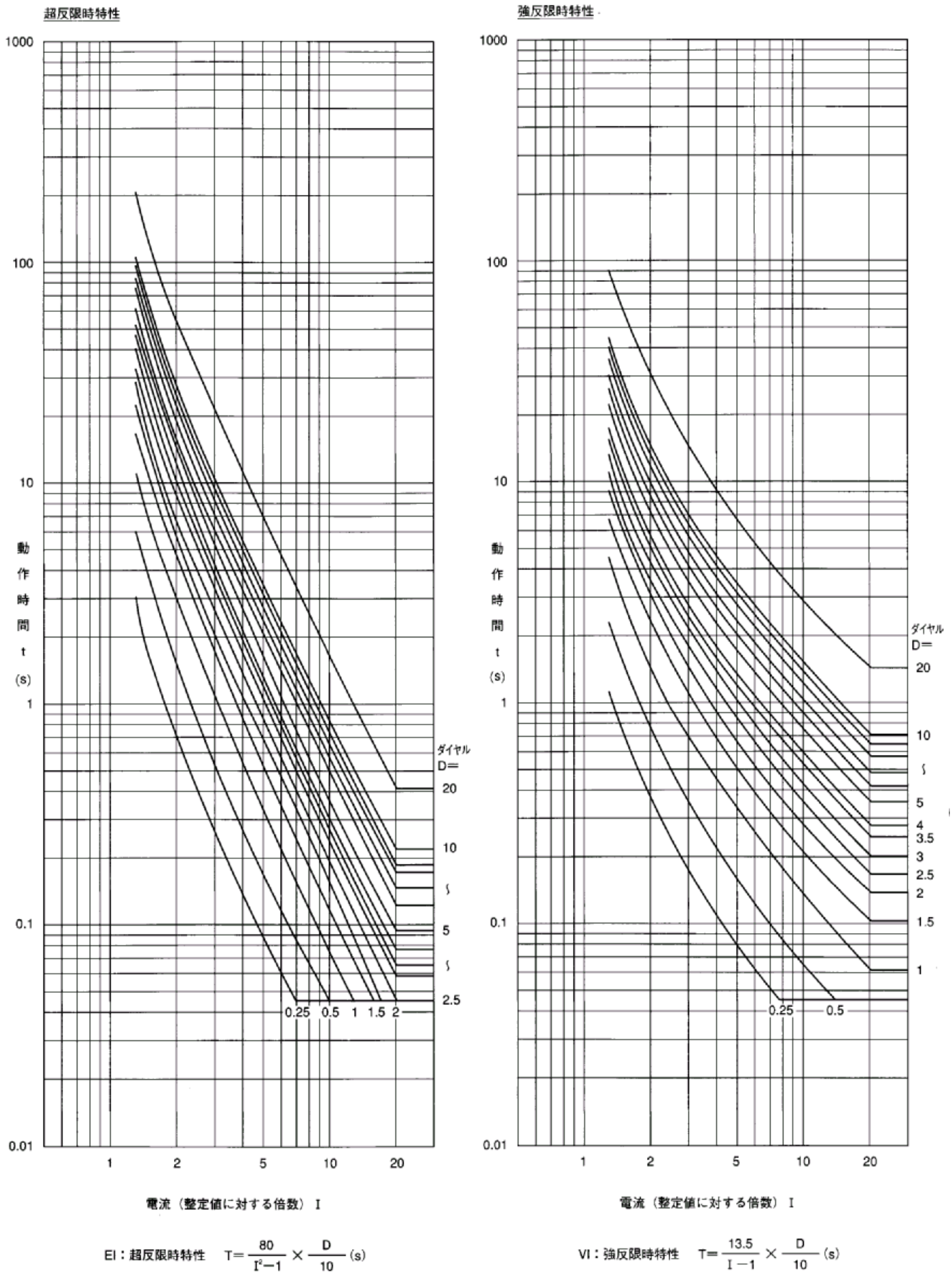
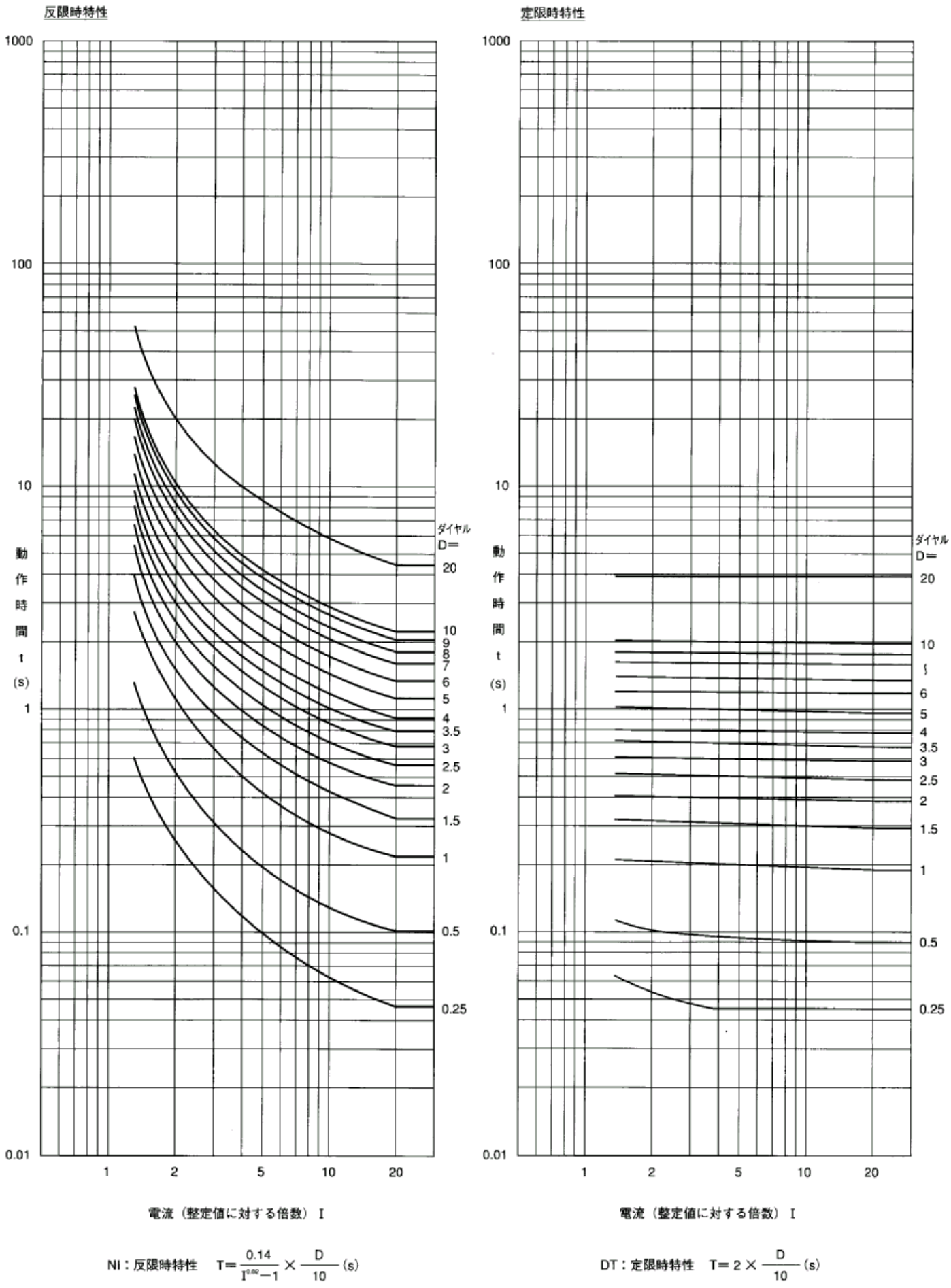


図１－１　動作時間特性例

限時要素



NI：反限時特性　$T=\frac{0.14}{I^{0.02}-1}\times\frac{D}{10}$ (s)

DT：定限時特性　$T=2\times\frac{D}{10}$ (s)

図１－１　動作時間特性例

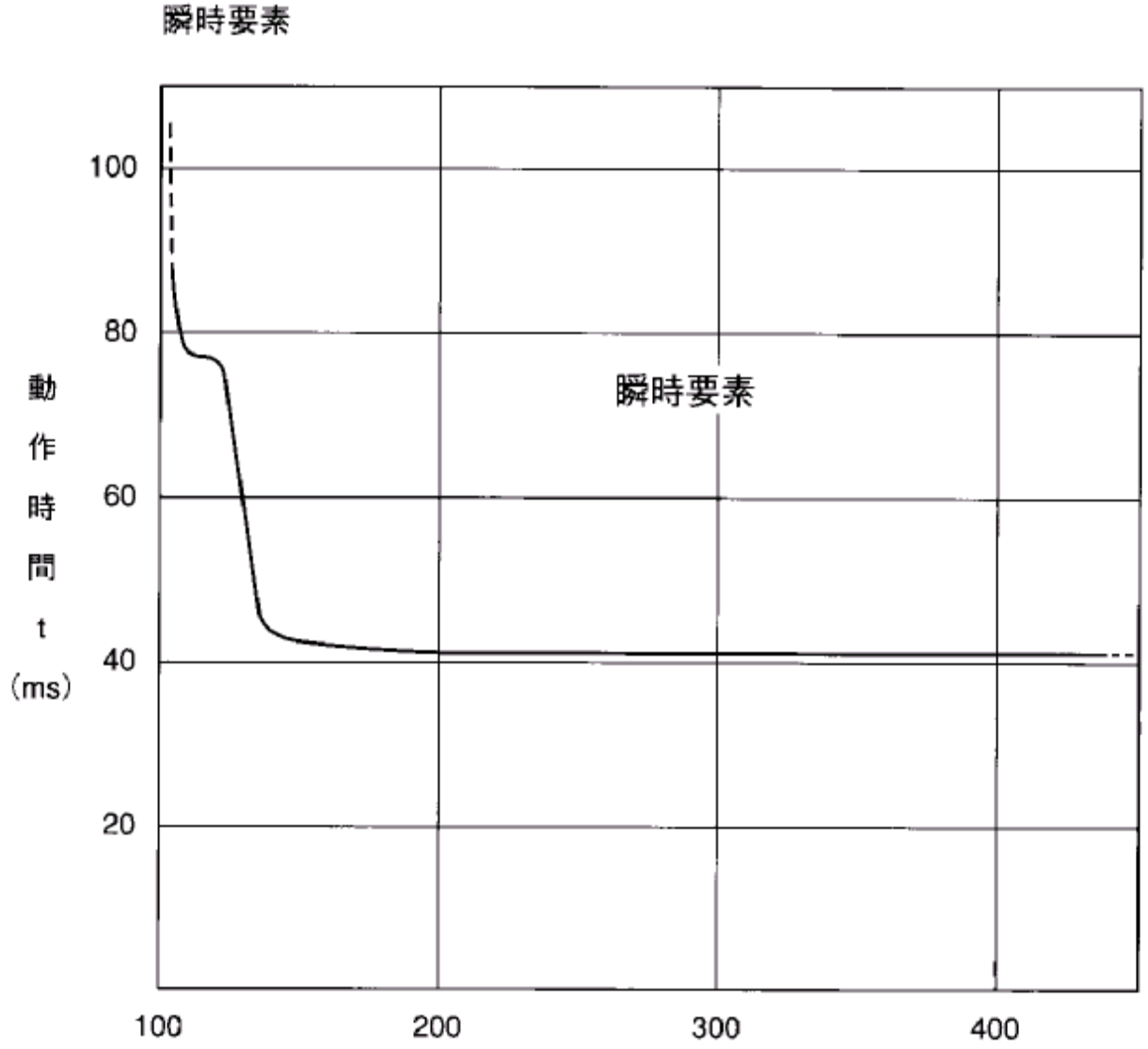
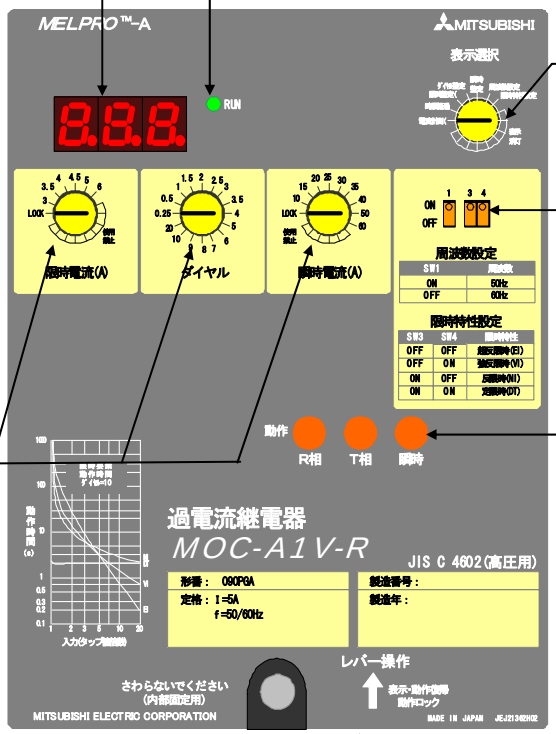


図１－１　動作時間特性例

構造

数値表示用 LED
表示選択用切替スイッチを下記にすることにより
(1) 電流計測…リレー入力電流値が 2.0～30A 迄表示できます。
(2) 時限経過…
　０　　：限時要素の始動値入力で０表示します。
　１～１０：限時動作に至る経過（割合）を表示します。
(3) 整定値表示…各整定値を表示します。

限時電流・ダイヤル・瞬時電流整定用スイッチ
●ツマミの切り溝方向の値が整定値となります。
●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。
●中間位置には整定しないでください。（不定となります。）



動作表示器の表示復帰レバー(本体内蔵)
レバーを押し上げることにより動作表示器を復帰させることができます。
押し上げた状態ではリレーの機能がロックされます。(復帰レバーを完全に押し上げた状態で、RUN ランプが消灯しリレー機能ロックとなります)

RUN 表示 LED（緑色）
制御電源・電子回路・プログラムデータ等を常時監視しており、正常時には点灯します。

表示選択用切替スイッチ
●ツマミの切り溝方向の値のポジションが表示選択項目となります。
●スイッチの操作は、手動で行えます。又、小形のマイナス（－）ドライバーでも行えます。

周波数・限時特性設定スイッチ
使用する周波数及び限時特性に合せ、ＳＷの ON/OFF で整定します。

周波数	SW1
50Hz	ON
60Hz	OFF

ON / OFF (ON 状態)　ON / OFF (OFF 状態)

（●整定位置を示します。）

限時特性	SW3	SW4
超反限時	OFF	OFF
強反限時	OFF	ON
反限時	ON	OFF
定限時	ON	ON

SW の設定時には、先の鋭いものは使用しないでください。
(スイッチのレバーが破損する恐れがあります)

動作表示器
R 相・T 相・瞬時の表示ができますので事故様相が判別できます。

注)動作表示器の表示プラグは非常に精密な構造になっていますので、手などで直接触らないで下さい。

図１－２ MOC-A1 シリーズ構造（正面）

動作説明

１．リレー機能

①ＣＴ２次電流入力から制御電圧を導出する定電圧回路を内蔵していますので、特別な制御電源を必要としません。

②電流入力は、リレー内蔵の補助ＣＴより電子回路レベルの信号に変更され、Ａ／Ｄコンバータ内蔵のマイクロコンピューターにデータとして入力されます。

③マイクロコンピューターは、電流信号データと整定値データにより、プログラムに従って動作判定演算を行います。

● 限時要素・瞬時要素の動作レベル判定

● 限時特性（限時要素）

・ＥＩ：超反限時特性プログラムＴ＝$\frac{80}{I^2-1}\times\frac{D}{10}$（ｓ）

・ＶＩ：強反限時特性プログラムＴ＝$\frac{13.5}{I-1}\times\frac{D}{10}$（ｓ）

・ＮＩ：反限時特性プログラムＴ＝$\frac{0.14}{I^{0.02}-1}\times\frac{D}{10}$（ｓ）

・ＤＴ：定限時特性プログラムＴ＝$2\times\frac{D}{10}$（ｓ）

④レベル判定演算は、各入力相（Ｒ相およびＴ相）毎に行っており、各種事故（過負荷、２相短絡、３相短絡）に対応した動作表示をします。下記に事故現象とリレー動作表示の関係を示します。表示器を復帰させる場合は、表示器の下側に取付けてある復帰レバーを上に押し上げてください。

（●：リレー動作表示を示す）

事故現象		動作表示器の表示		
種別	相区別	R 相	T 相	瞬時
過負荷	R-S	●	○	○
	S-T	○	●	○
	T-R	●	●	○
	R-S-T	●	●	○
短絡	R-S	●	○	●
	S-T	○	●	●
	T-R	●	●	●
	R-S-T	●	●	●

⑤動作出力接点（引外し用及び警報用）は、リレー動作後、入力電流が消失しますと、約 60～120ms 間保持後、復帰します。

２．ＲＵＮ表示（常時自己監視機能）

制御電圧確立、電子回路とプログラムデータを常時監視し、正常時には、緑色 LED(RUN)が点灯します。また、異常時には消灯し、数値表示 LED にエラー E r r を表示します。

ＣＴ２次電流入力から制御電圧を導出しておりますので、電流入力が２相入力時 0.5Ａ前後、単相入力時 0.7Ａ前後を下回る時は消灯しております。この電流域付近ですと、電流値の変動等により、LED(RUN)は点灯／消灯を繰り返す場合がありますが、異常ではありません。

３．数値表示機能

表示選択用切替スイッチにより、数値表示用 LED に、下記に示す値を表示します。

①電流計測

通常運用時に整定。

各相の電流信号データにより、電流計測演算を行い、大きい方の相のリレー入力電流値を表示します。電流計測の表示範囲は、2.0A から 30A です。

（入力電流が 2.0A 以下の時は消灯し、30A 以上の時は「_0.F.」を表示したままとなります。）

②時限経過

試験時に整定。

限時要素の反限時タイマーの始動・動作経過を「０→１０」で表示します。

始動表示：電流入力が限時電流整定値を超えた時、「０」を表示します。

時限経過：反限時タイマーのカウント経過に従って、「１→９」を順次表示し、「１０」表示で、出力リレーと動作表示器が動作します。

③整定値表示

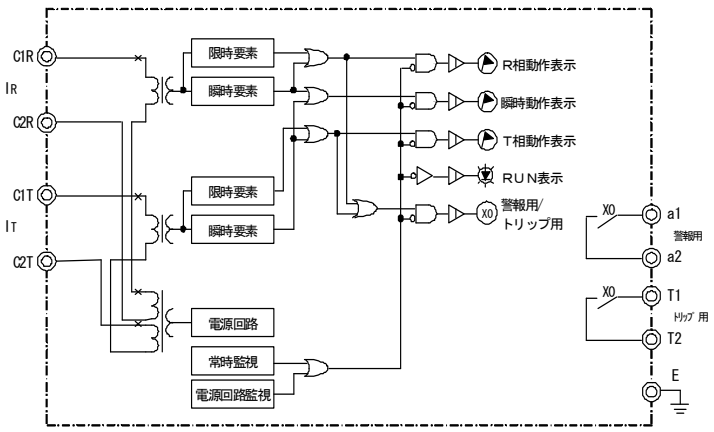
リレーの整定状態を表示する機能で、限時電流（A）、ダイヤル、瞬時電流（A）、周波数と限時特性の各整定値を表示します。

（RUN 表示が点灯している場合に、表示可能(入力 1.1A 以上)です。）

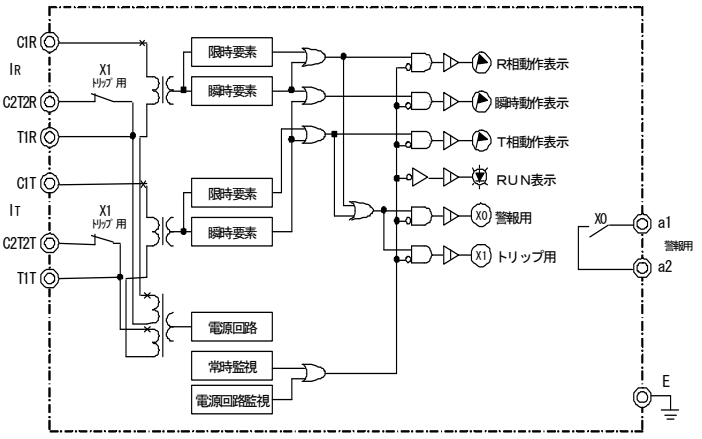
④常時自己監視エラー表示

常時自己監視機能で異常を検出した場合、エラー E r r を表示します。

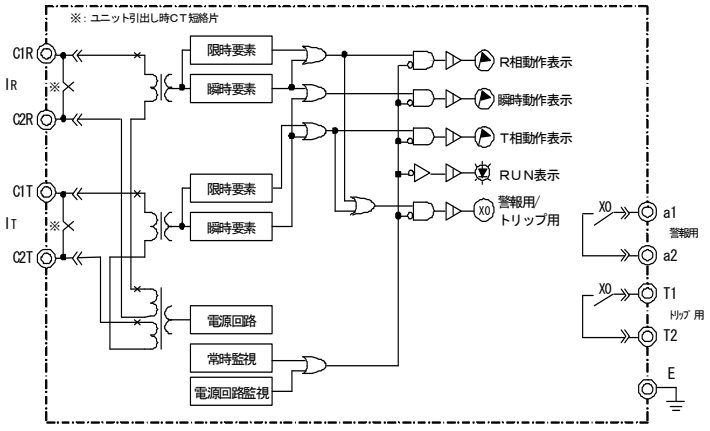
内部接続図



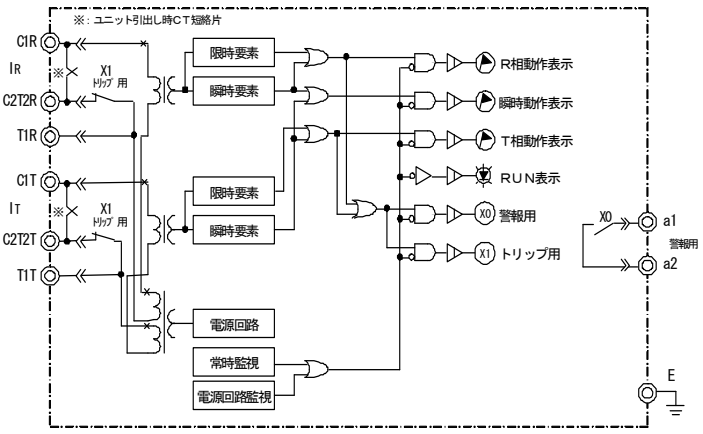
a）MOC-A1V-R



b）MOC-A1T-R



c）MOC-A1V-RD



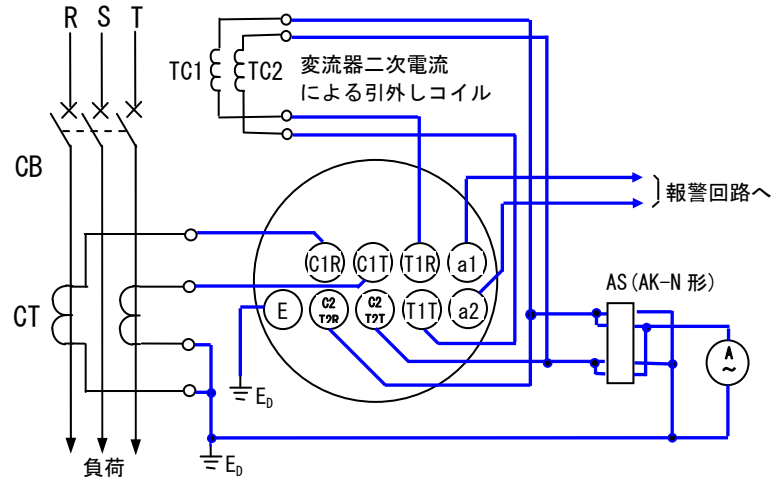
d）MOC-A1T-RD

図１－３　内部接続図

外部接続図例

詳細端子配列は端子配列の項を参照ください。端子記号は同一です。

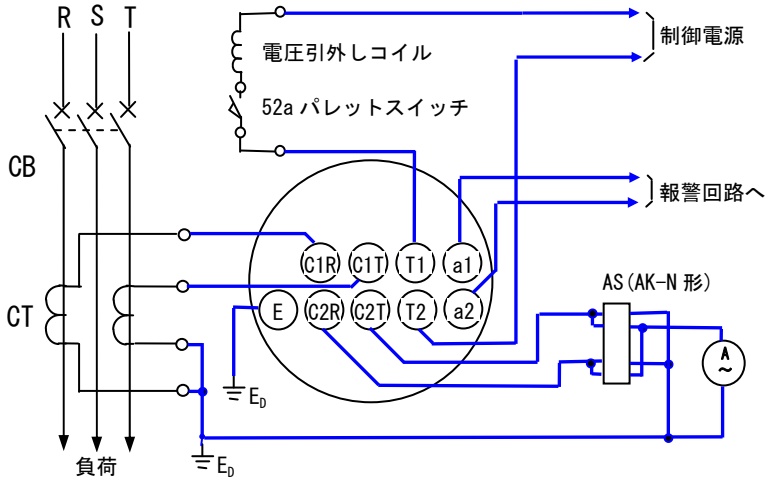
a. CT２次電流引き外し方式（MOC-A1T）



【事故時の遮断器引外し経路】

健全時(C1R)から(C2 T2R)を介して流れる CT２次電流は事故時(C1R)から(T1R)を介して引外しコイルに流すことで遮断器を引外します。なお、T 相の場合は上記端子番号の添字 R が T となります。

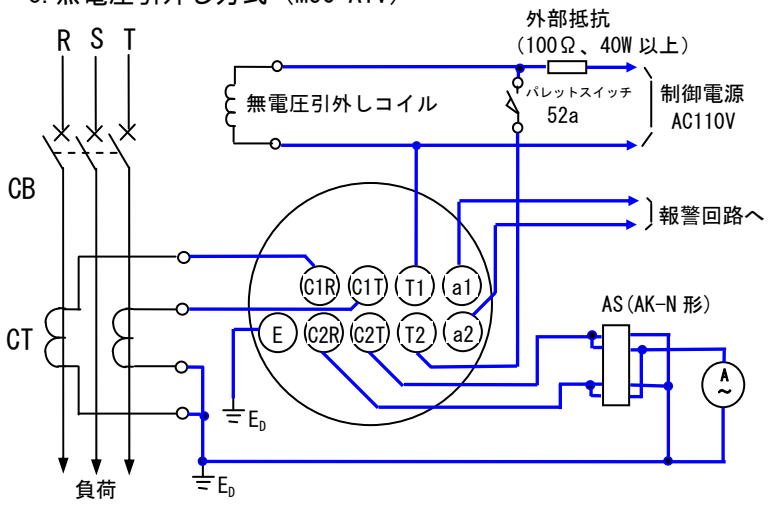
b. 電圧引外し方式（MOC-A1V）



【事故時の引外し経路】

事故時に閉路するトリップ用接点の端子(T1)から(T2)を介して制御電源から引外しコイルに電流を流して遮断器を引外します。

c. 無電圧引外し方式（MOC-A1V）



【事故時の引外し経路】

事故時に閉路するトリップ用接点の端子(T1)―(T2)間を閉路することにより引外しコイルを消磁して遮断器を引外します。

- ――を配線してください。
- CT 二次側、ケースアース（E 端子）は必ず D 種接地してください。
- 各相 CT の２次出力極性とリレー端子の接続は図のように接続ください。（取扱い上のお願い１．②による。）

図 1-4 外部接続図

取扱い上のお願い

１．盤取付時

①リレーアース端子(E)は必ずD種接地をしてください。

②各相ＣＴの２次出力極性を合せて、リレー入力端子へ接続してください。(図 1−5 参照) 極性が合っていないと、事故時にリレー不動作となる場合があります。

③既納品を MOC-A 形に更新される場合は、アダプタが必要となる場合があります。詳細はアダプタの項を参照ください。

④RD シリーズはサブユニットを引出すことができます。詳細はサブユニットの引出し・収納操作の項を参照ください。

２．運用時

①使用条件設定について、工場出荷時は全て OFF 側としていますので、運用に際しては使用する条件に合った設定にしてください。尚、カバーの取扱については P16 を参照ください。

②MOC-A1T-R 形

電流引外し方式の過電流継電器においては内蔵のｂ接点で電流を開放して遮断器の引外しコイルに電流を流しますので電流の大きさによっては接点に損傷が生じます。

このため、運用に際してはｂ接点間（T1R～C2T2R 間及び T1T～C2T2T 間）に導通があることをテスターで確認してください。この時、遮断器の引外しコイルの接続は外してください。

③稼動中の整定変更は、不要動作の恐れがありますので避けて下さい。やむを得ず変更する場合には、表示復帰レバーを押し上げて動作ロック状態として行ってください。

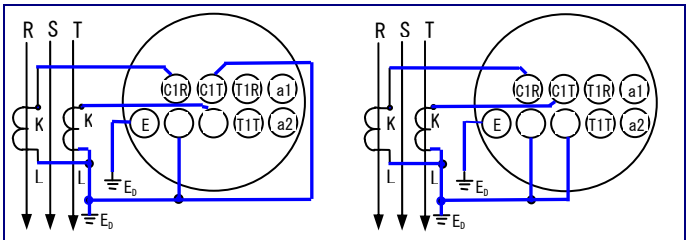
（但し、動作ロック状態では、リレーは動作しません。）

④各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（−）ドライバーでも行えます。なお、大形のマイナス（−）ドライバーを使用しますとスイッチマミの溝を損傷させる原因になります。

⑤整定用 SW は、スナップアクションを利用したロータリースイッチです。整定変更時には、中間位置で止めないよう、スムーズに回転させて整定してください。

⑥表示選択スイッチのポジションは、特に指定はありませんが、通常「電流計測」に設定しておきますと、入力電流値の計測ができますので便利です。

⑦RUN 表示 LED は、正常運用時には点灯していますので、日常点検等で確認ください。消灯していれば、入力電流値を確認し、１A 以上でも消灯していれば、継電器の故障と考えられますので、最寄りの当社代理店及び支社へご連絡ください。



a）誤った接続例　　**b）正しい接続例**

図は電流引外しタイプのリレーの場合を示します。電圧引外しタイプの場合は、図中 T1R、T1T が T1、T2、また C2T2R、C2T2T が C2R、C2T となります。　　**図 1−5　接続例**

試験

リレーは工場出荷時に十分な試験を行っていますが、次のような場合には是非試験を行われることをお勧めします。

a.　製品入荷後、開梱した時

b.　設備を運開（受電開始）する時

c.　定期点検時（通常は１年に１回）

１．試験に際して

①MOC-A 形過電流継電器は過電流要素２相分を収納したディジタル形継電器でありますが基本的には、従来の単体製品の試験と同一であります。

②電流入力波形は、歪みの少ない正弦波としてください。

③各整定用スイッチの切替えは、手動で行えます。又、小形のマイナス（−）ドライバーでも行えます。

④試験時、表示選択スイッチのポジションを「時限経過」に合せてください。その他の整定用スイッチの整定は、動作特性管理点の試験条件に合わせてください。

⑤個別の管理点で特別管理される場合（例えば、運用時の整定条件などで管理される場合）には、受入時または運用開始時に、「特性管理点」で試験を行い、継電器の良否判定をした後で、個別の管理点で試験し、このデータを後々の基準としてください。

２．耐圧試験　単体試験時には、下記にて実施ください。

a. 電気回路一括～ケース（E 端子）間に AC2000V（商用周波数）を 1min 間印加し、問題ないことを確認ください。

形　名	電　圧　印　加　端　子	
MOC-A1V	C1R C1T T1 a1 C2R C2T T2 a2	E
MOC-A1T	C1R C1T T1R a1 C2T2R C2T2T T1T a2	E

b. 電気回路相互間に AC2000V（商用周波数）を 1min 間印加し、問題のないことを確認ください。

形　名	電　圧　印　加　端　子	
MOC-A1V	C1R C2R	C1T C2T
	C1R C2R C1T C2T	T1 a1 T2 a2
	T1 T2	a1 a2
MOC-A1T	C1R C2T2R T1R	C1T C2T2T T1T
	C1R C2T2R T1R C1T C2T2T T1T	a1 a2

３．動作特性試験

①試験電流（単相）を徐々にあげていきますと、１A 前後で RUN 表示 LED（緑色）が点灯します。これは、電子回路が正常に動作し始めたことを示します。

②限時要素の動作値試験の場合は、表示選択用切替スイッチを「時限経過」のポジションにして試験電流を徐々に上げていき、数値表示用 LED が「０」を点滅表示するところで始動値を確認してください。更に電流を上げて「１０」が完全点灯する値(動作値)を確認してください。

③瞬時要素の動作値試験の場合、電流が大きいため、調整中に限時要素が動作することがあります。限時要素の整定を「LOCK」にしますと正確な試験が可能です。

④限時要素の動作時間試験時に試験電流を調整する際、動作表示器の復帰操作板を上に押し上げますと本継電器は動作ロック状態となりますので、動作ロックしておいて電流調整しますと正確な試験ができます。また復帰操作を用いずに行う場合、瞬時要素動作することがあります。この時には瞬時要素の電流タップをロックにしますと正確な電流調整ができます。

⑤なお､各試験において､１０A 以上の電流調整をする場合には、通電時間を３～４ｓ程度で行い、通電間隔は１０ｓ以上とるようにしてください。

４．動作特性管理点

下記の試験条件・判定基準に従い、定期的に試験を行ってください。

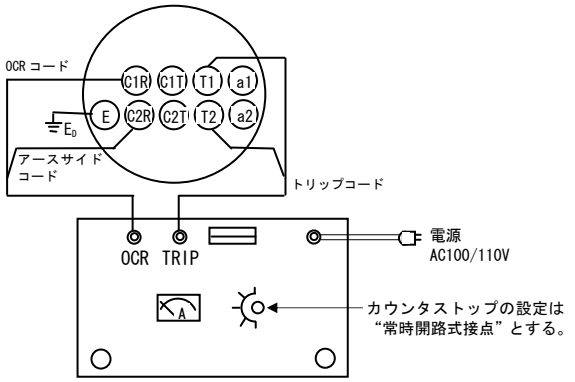
試　験　項　目		試　験　条　件			判定基準
		入力	動作値	動作時間	
動作値	限　時	—	各整定	最小整定	整定値の±10%
	瞬　時	—	各整定	—	整定値の±15%
動作時間	限　時	整定値の 300%	最小整定	動作時間 特性試験点	公称値の±17%
		整定値の 700%			公称値の±12%
	瞬　時	整定値の 200%	最小整定	—	50ms 以下
不動作	瞬　時	動作電流値の 80%	最小整定	—	不動作

５．動作試験回路例

下記に市販の過電流継電器試験装置および実負荷試験の回路例を示します。市販の試験装置については、各試験器メーカーの説明書により実施願います。

a.　MOC-A1V-R

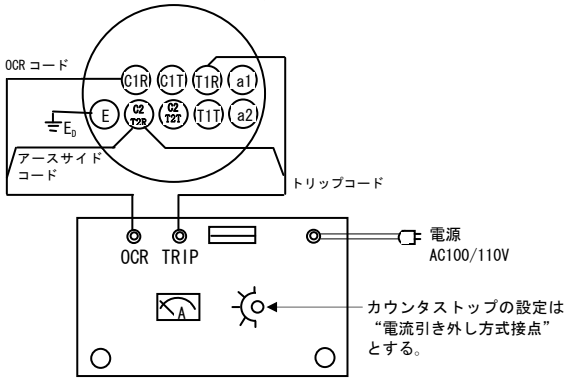
（下図は MOC-A1V-R の場合を示します。MOC-A1V-RD も含めました。詳細配列は端子配列の頁を参照ください。）



注）本図は R 相要素を試験する場合を示しており、T 相の場合は C1R C2R ➡ C1T C2T に接続を変更ください。

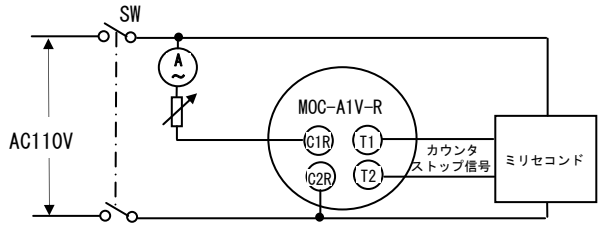
b.　MOC-A1T-R

（下図は MOC-A1T-R の場合を示します。MOC-A1T-RD も含めました。詳細配列は端子配列の頁を参照ください。）

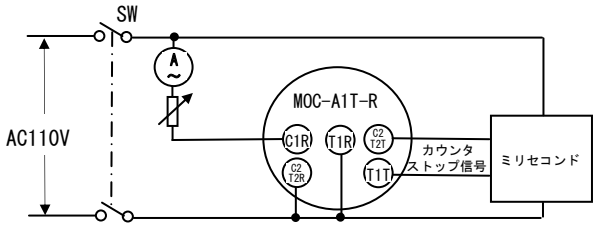


注）本図は R 相要素を試験する場合を示しており、T 相の場合は C1R C2 T2R T1R ➡ C1T C2 T2T T1T に接続を変更ください。

市販過電流試験装置による試験



リレー動作で T1-T2 間が開→閉でミリセコンド・カウンタ停止

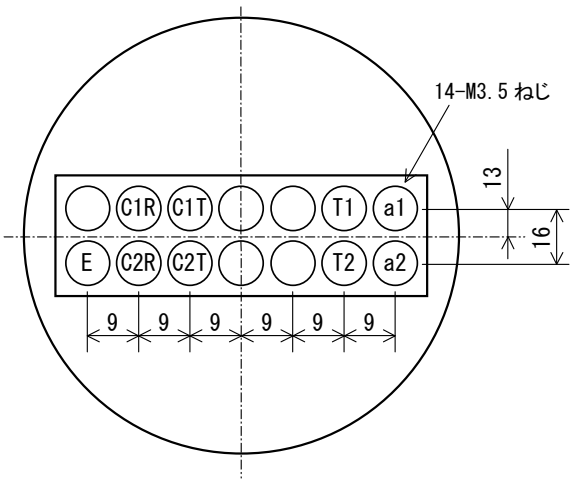


リレー動作で C2T2T-T1T 間が開→閉でミリセコンド・カウンタ停止
尚、T 相入力の場合は、対応端子は C1R⇒C1T、T1R⇒T1T、C2 T2R⇒C2 T2T、C2 T2T⇒C2 T2R、T1T⇒T1R となります。

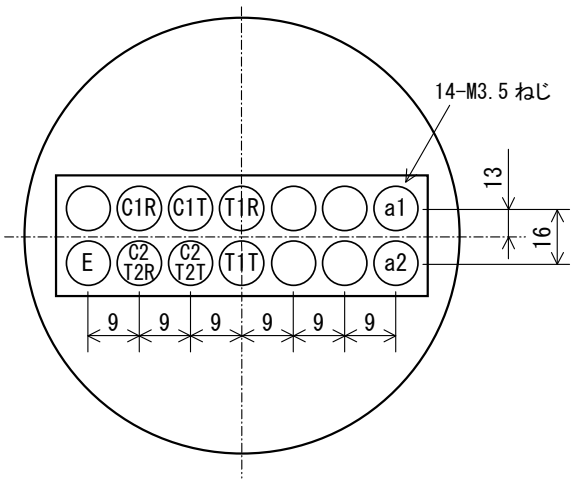
実負荷模擬試験

図 1-6　試験回路例

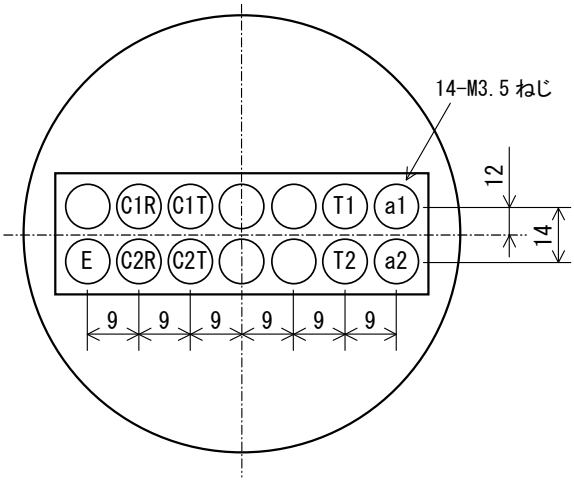
端子配列



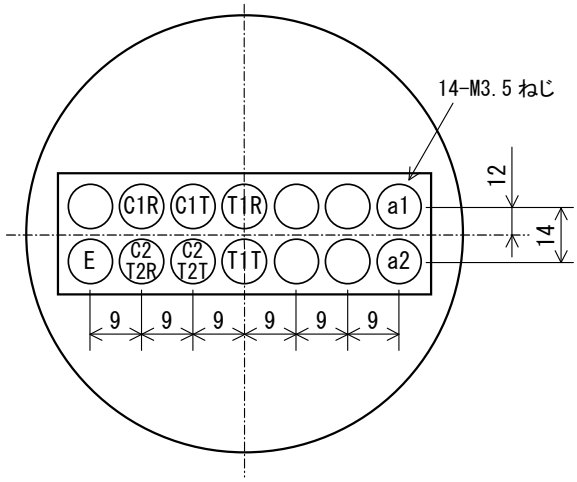
ＭＯＣ－Ａ１Ｖ－Ｒ



ＭＯＣ－Ａ１Ｔ－Ｒ



ＭＯＣ－Ａ１Ｖ－ＲＤ



ＭＯＣ－Ａ１Ｔ－ＲＤ

図 1-7　端子配列図

カバーの取扱いについて

１． カバー開閉

Ｒ形及びＲＤ形のカバーは開閉扉式となっています。

カバーの開閉は図 1-8 のようにカバー上下の開閉操作用凹部にて操作ください。

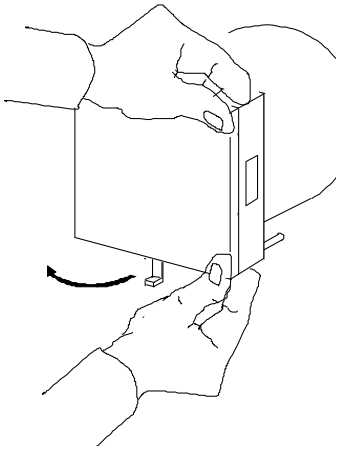


図 1-8

２． カバーの交換方法

・カバーの取外し

カバーを１１０°以上開き、カバー上側を軽く押上げ

内面の突起を拡大図の溝に沿ってカバーを取外します。

（カバーの上側が外れますと下側も外れます。）

・カバーの取付け

図 1-9 のようにカバー上側の内面の突起を

カバー側拡大図のように穴に取付けます。

その後に、カバー下側を軽く押下げ内面の突起を

上側と同じように溝に沿って取付けます。

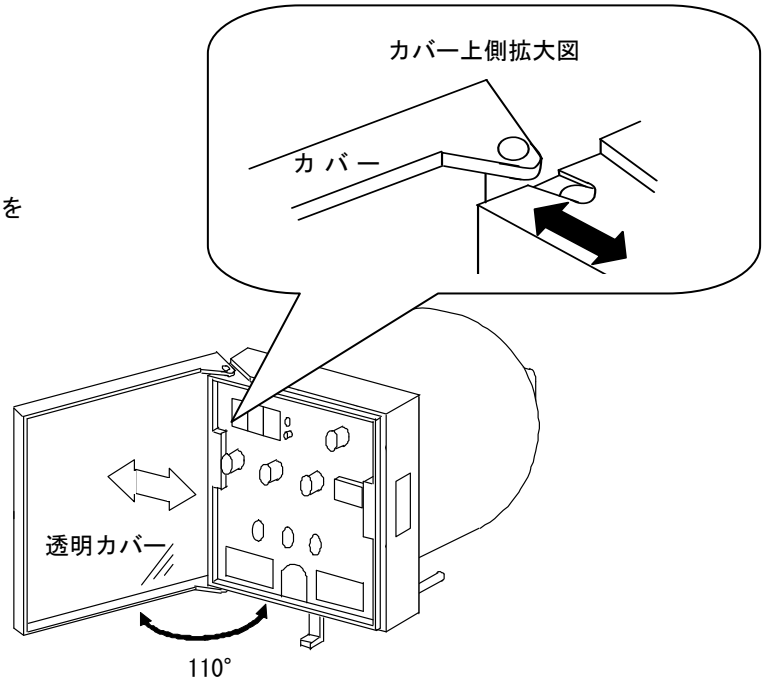


図 1-9

・運用中でのカバー交換に際しては、**動作値等の整定用ロータリースイッチ(黄色)及びテストボタン(赤色)に誤って触れないようにご注意ください**。

小形丸胴引出形（RD）ケース内部のサブユニット引出し・収納操作

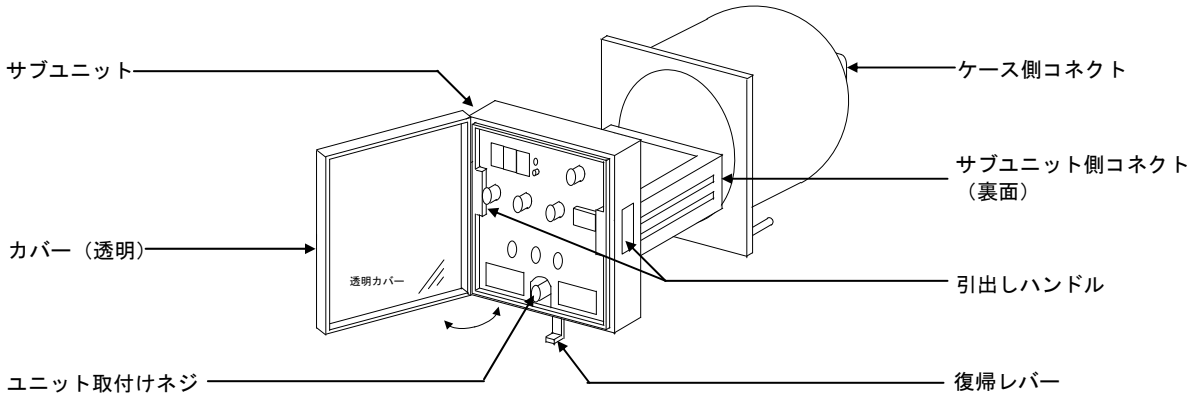
MELPRO-A シリーズ RD 形継電器は点検、試験を容易にするため引出式の構造になっており、外部配線を外すことなく、小形丸胴引出形（RD）ケース内部のサブユニットを引出すことができます。

引出し、収納操作時は、電気回路部分（基板、コンデンサ、トランス等）に手を触らないように注意し、必ず引出しハンドルまたは、フレーム部分を持って運搬してください。（電気回路部分に触れると、感電や電子回路破壊の恐れがあります。）

また、サブユニットを引出す場合には、電機工業会技術資料第 156 号「保護継電器試験の手引」に記載されていますように、活線状態での作業は行わないように以下の項目を確実に実施してください。

- 引き外し回路のロック
- 主回路の停止
- CT 回路の分離

なお、CT 回路には、万一 CT 回路の分離を忘れてリレーユニットを引き抜いても、CT2 次回路が開放しないように補助機能として、ユニット引出し時自動短絡片を備えています。



MELPRO-A シリーズ RD（引出し形）形継電器の各部の名称

外形および盤穴明寸法

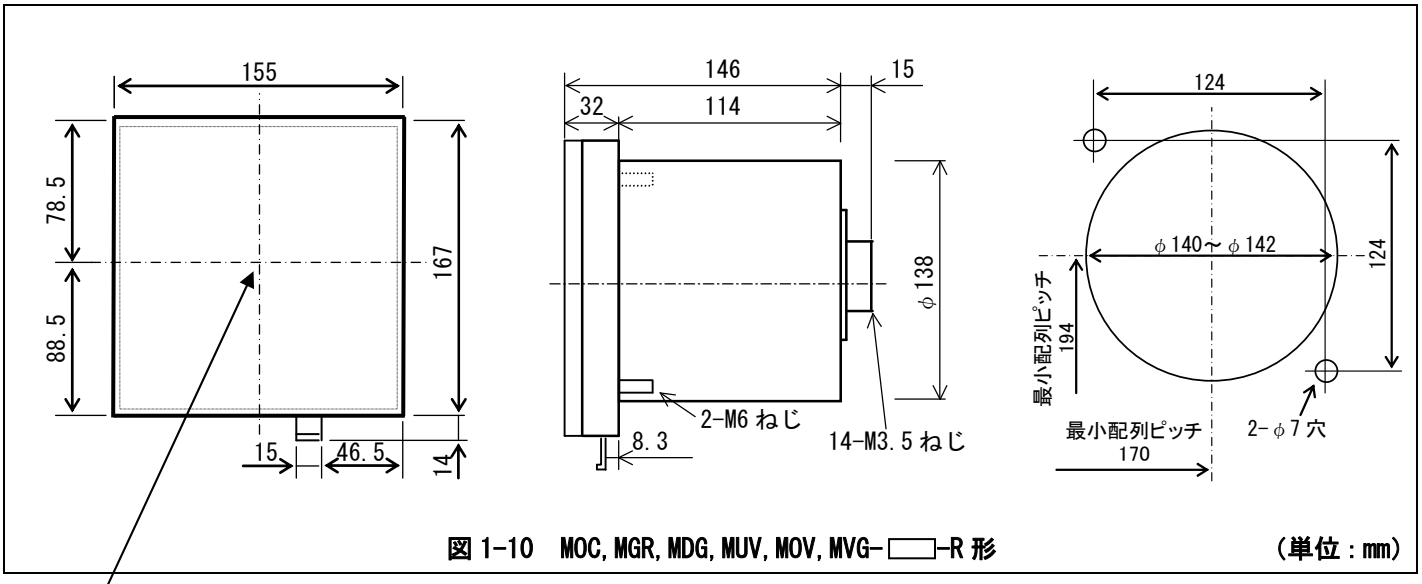


図 1-10　MOC, MGR, MDG, MUV, MOV, MVG-□-R 形　（単位：mm）

盤穴明け寸法の中心を基準とした位置となります

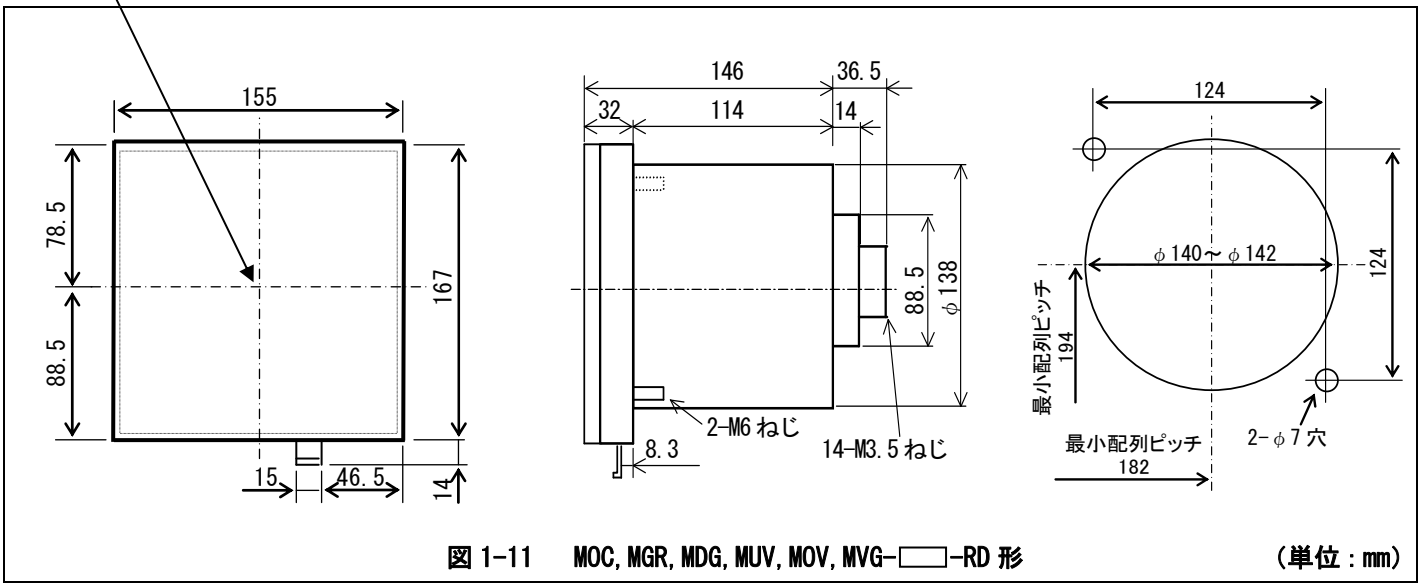


図 1-11　MOC, MGR, MDG, MUV, MOV, MVG-□-RD 形　（単位：mm）

保護機能の信頼性向上について

保護継電器に搭載されている部品は有寿命品であり、用途、経年、使用環境や部品単体性能の差異により劣化進行の度合いが異なります。

弊社では更新推奨時期が１５年以上となるよう製品設計しておりますが、上記よりこれらの年数に到達することなく搭載部品等の不良が発生する場合がございます。

条件により意図しない状況でリレーが動作・不動作となることを回避するため、設備の重要度に応じて、継電器の常時自己監視状態の警報出力接点を搭載している製品による監視や保護機能の２重化等の対策を推奨致します。

更新推奨時期について

（１）更新推奨時期

一般的に製造後、１５年を目処に計画的更新をおすすめいたします。
更新推奨時期については、『(社）日本電機工業会発行　JEM　TR-156　保護継電器の保守点検指針』に記載があり、機能及び性能に対する製造業者の保証値ではなく、通常の環境下で、通常の保守・点検を行って使用した場合に、機器構成材の老朽化などによって、新品と交換したほうが経済性を含めて一般的に有利と考えられる時期となっています。
また更新に際しては、変成器等の周辺機器も合わせて更新されることを推奨します。

（２）各種劣化要因

一般的な保護継電器は動作待機状態にあるため、機械的磨耗による劣化は少ないですが、表１に示します劣化要因により、故障率が促進されます。

〔表１．劣化要因における劣化現象と予測される故障〕

No.	劣化要因	劣　化　現　象	予測される故障
1	温度	(a)絶縁物、有機材料などの劣化 （枯れ、収縮、反り、硬化、軟化、クラック） (b)コンデンサの容量低下等の電子部品の特性変化 (c)ＩＣのエレクトロマイグレーション（アルミ配線の断線）	絶縁破壊　コイル焼損 誤動作　誤不動作 復帰不良 監視不良
2	湿度	(a)発せい（錆）　(b)腐食　(c)絶縁劣化 (d)シルバーマイグレーション（銀移行）	絶縁破壊 金属破損
3	じんあい	(a)マグネット部異物付着 (b)接点部異物付着	誤動作　誤不動作 復帰不良　接点接触不良
4	化学反応	(a)応力腐食 (b)ウィスカ	絶縁破壊　金属破損 接点短絡　接点接触不良
5	振動・衝撃	(a)ネジの緩み　(b)可動部などの磨耗 (c)断線	動作不良 復帰不良
6	過負荷・ サージ電流	(a)コイルの溶着、溶断 (b)部品の短絡、断線 (c)絶縁破壊	コイル焼損 誤動作　誤不動作 復帰不良　接点接触不良

（３）各種部品の寿命の目安

保護継電器は種々の部品から構成されています。各部品寿命の一応の目安を表２に示します。寿命の最も短い部品によって更新時期が決定されることから１５年を目安に更新をする必要があります。

〔表２．各種部品の寿命の目安〕

部品		寿命の目安	劣化要因
出力リレー	コイル	１５年	温度上昇による絶縁劣化
	接点	１５年	電気的・機械的磨耗、損傷
抵抗器	炭素皮膜形	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による腐食劣化
	酸化金属形	１５年	
コンデンサ	アルミ電解コンデンサ	１５年	温度上昇による容量低下等劣化 熱ストレスによる絶縁劣化
	プラスチック	１５年	
	セラミック	１５年	
半導体	ＩＣ	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による劣化 アルミ配線がストレスマイグレーションにより劣化
	トランジスタ	１５年	
ＬＥＤ		１５年	温度上昇による劣化
ヒューズ		１５年	電気的磨耗、損傷
トランス		２０年	温度上昇による絶縁劣化
スイッチ		１５年	機械的磨耗、損傷
配線機材	コネクタ	１５年	環境条件（湿度、ガスなど）による劣化 接触圧力の経時減少
	絶縁電線	１５年	

（４）継電器の設置環境

保護継電器の推奨更新時期は製造後１５年として設計しております。この推奨更新時期は、表３に示します通常の環境のもとで、通常の保守・点検を行い使用した場合に機器構成部材の経年変化などにより、新品と交換した方が信頼性、経済性を含めて有利と考えられる時期です。

〔表３.設置環境〕

項目	状態
周囲温度	０℃～４０℃（但し－１０℃～＋５０℃を１日に数時間許容するが結露、氷結が起こらない状態）
相対湿度	日平均で３０～８０%以内
振動　他	異常な振動・衝撃・傾斜および磁界を受けない状態
有害ガス 他	有害な煙またはガス、塩分を含むガス、水滴または蒸気、過度のちり　または微粉、爆発性のガスまたは微粉、風雨等にさらされないこと